

УДК 378::629.7+001.89
DOI 10.20339/AM.06-25.058

С.В. Резник,
д-р техн. наук, профессор
МГТУ им. Н. Э. Баумана (НИУ)
e-mail: sreznik@bmstu.ru

В.В. Моисеенко,
студентка магистратуры
МГТУ им. Н. Э. Баумана (НИУ)
e-mail: mvvmoiseenko@yandex.ru

СТУДЕНЧЕСКИЕ КОНСТРУКТОРСКИЕ БЮРО. ЧАСТЬ 1. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ КОМАНДНЫХ ПРОЕКТОВ

В свете актуальности достижения национального технологического суверенитета рассматриваются вопросы организации работы студенческих конструкторских бюро (СКБ). В прошлые годы эти студенческие объединения показали свою эффективность в деле подготовки творческих специалистов с высшим техническим образованием. Представлено сравнение СКБ с другими традиционными формами «студенческой науки». Изложена ретроспектива организации студенческих научных объединений типа СКБ (это понятие вошло в оборот только в середине прошлого века) в одном из ведущих технических вузов страны — МГТУ им. Н.Э. Баумана. Вероятно, одним из первых таких объединений можно считать воздухоплавательный кружок, организованный в 1909 году в Императорском Московском техническом училище. По мере развития авиации, а затем ракетной и космической техники, в вузах страны действовало немало студенческих команд, разрабатывавших инициативные проекты самолетов, аэропланов, дирижаблей, ракет и космических аппаратов. Поскольку эта широкая предметная область по-прежнему интересует студентов и отнесена к приоритетным направлениям национального научно-технологического развития, то в настоящей статье основное внимание уделено описанию и анализу работ СКБ, выполнявших в МВТУ/МГТУ им. Н.Э. Баумана командные проекты в области авиационной и ракетно-космической техники. В рамках проведенного анализа были выявлены важные составляющие успеха в организации СКБ: инициатива студентов в определении тематики проектов, активное студенческое самоуправление, поддержка администрации и общественных организаций, наличие научного и технического руководства, тесная связь с учебным процессом, профилирующими кафедрами и сложившимися на кафедрах научными школами. Одним из проблемных вопросов, заслуживающих дополнительного анализа, является устойчивость СКБ, на которую влияет смена состава с периодичностью 2–3 года, когда студенты — инициаторы или энтузиасты тех или иных проектов заканчивают обучение и покидают вуз. Из истории СКБ следует, что процесс такого рода «взросления» может иметь несколько вариантов эволюции.

Ключевые слова: высшее техническое образование, технологический суверенитет, студенческие конструкторские бюро, устойчивость, результативность работы.

STUDENT DESIGN BUREAUS. PART 1. HISTORICAL EXPERIENCE OF TEAM PROJECTS

Sergey V. Reznik, Dr. Sc. (Engineering), Professor, Head of Dpt. SM-13, Bauman Moscow State Technical University, e-mail: sreznik@bmstu.ru
Victoriya V. Moiseenko, Graduate student of Dpt. SM-13, Bauman Moscow State Technical University, Chair of the Board of the Student Scientific and Technical Society n.a. N. E. Zhukovsky, e-mail: mvvmoiseenko@yandex.ru

In the light of the urgency of achieving national technological sovereignty, the issues of organizing the work of Student Design Bureaus (SDB) are considered. In previous years, these student associations have shown their effectiveness in training creative professionals with higher technical education. A comparison of the SDB with other traditional forms of 'student science' is presented. The article presents a retrospective of the organization of student scientific associations of the SDB type (this concept came into use only in the middle of the last century) in one of the leading technical universities of the country — Bauman Moscow State Technical University. Probably, the aeronautical circle, organized in 1909 at the Imperial Moscow Technical School, can be considered one of the first such associations. As aviation developed, and then rocket and space technology, many student teams operated in the country's institutions, developing initiative projects for airplanes, balloons, airships, rockets and spacecraft. Since this broad subject area is still of interest to students and is classified as a priority area of national scientific and technological development, this article focuses on the description and analysis of the work of the Design Bureau performed at MHTS/MSTU n.a. Bauman team projects in the field of aviation and rocket and space technology. As part of the analysis, important components of success in the organization of the SDB were identified: the initiative of students in determining the topics of projects, active student self-government, support from the administration and public organizations, the presence of scientific and technical leadership, close connection with the educational process, relevant departments and established scientific schools in the departments. One of the problematic issues that deserve additional analysis is the sustainability of the SDB, which is affected by a change in staff every 2–3 years, when students who initiate or are enthusiastic about certain projects graduate and leave the university. It follows from the history of SDB that the process of this kind of 'growing up' may have several evolution options.

Keywords: higher technical education, technological sovereignty, student design bureaus, sustainability, work efficiency

Введение

В конце 2024 г. в Москве прошли два знаковых мероприятия. В конгресс-холле нового кампуса МГТУ им. Н.Э. Баумана 28 октября прошел форум под эгидой Правительства Российской Федерации «Технологическое лидерство: новая парадигма инженерного образования». В работе форума приняли участие более 150 человек, в том числе ректоры вузов, представители РАН и ведущих отечественных промышленных предприятий госкорпораций «Росатом», «Роскосмос» и «Ростехнологии». В своем выступлении на форуме министр науки и высшего образования РФ В.Н. Фальков объявил о конкурсе СКБ, который пройдет в 2025 г. Призовой фонд конкурса составит 150 млн руб. (5 призов по 20 млн руб. и 10 призов по 5 млн руб.). Второе мероприятие – форум «Студенческие конструкторские бюро», состоявшийся 14 декабря 2024 г., собрал представителей 56 вузов.

В чем причина повышенного интереса к деятельности СКБ? Ответ на этот вопрос очевиден. Современная международная обстановка диктует необходимость достижения нашей страной технологического суверенитета, а далее технологического лидерства, которое за 30 постсоветских лет утрачено на ряде ответственных направлений, таких как авиастроение. В этом смысле развитие студенческого научного творчества должно стать одним из звеньев кадрового обеспечения научно-технического прогресса.

В прежние годы вопросам организации научно-исследовательской работы студентов (НИРС) уделялось значительное внимание. Действовали всесоюзный и региональные советы НИРС, проводились собрания учебного актива, выпускались методические материалы [1–7], лучшие работы студентов публиковались в отдельных сборниках [8; 9]. Научно-техническое творчество молодежи широко освещалось в периодической печати [10–24]. Лучшие студенты, их научные руководители и даже целые передовые студенческие коллективы получали награды (рис. 1).



Рис. 1. Знаки Лауреата научно-технического творчества молодежи

Так, в 1971 г. Премии Ленинского комсомола (аналог современной Государственной премии для молодых ученых) было удостоено Студенческое научно-техническое общество (СНТО) им. Н.Е. Жуковского МВТУ им. Н.Э. Баумана. В 1975 г. Премией Московского комсомола было отмечено СКБ МИЭМ и Студенческое научное общество (СНО) факультета «Прикладное искусство» Московского текстильного института им. А.Н. Косыгина, в 1979 г. – Студенческое конструкторско-исследовательское бюро МИФИ, а в 1983 г. – Студенческое проектно-конструкторское бюро (СПКБ) МВТУ им. Н.Э. Баумана.

Соответствующая работа ведется и в наши дни, хотя и с меньшим подъемом. Заметно снизилась публикационная активность в методических вопросах НИРС. Практически нет публикаций, посвященных анализу взаимосвязанных вопросов устойчивости и результативности работы не только СКБ, но и других форм НИРС. Попытки найти в интернете какую-либо информацию о работе СКБ прежних лет не дают результатов. В связи с намеченной активизацией работ по организации СКБ полезно рассмотреть предшествующий опыт их работы под углом обеспечения устойчивости и вероятной эволюции, вызванных периодической сменой состава и своего рода «взрослением» коллектива. В качестве одного из инструментов настоящего исследования планируется использовать приемы сравнительной педагогики [26]. Разумеется, сравнительная педагогика не является инструментом готовых и универсальных решений. Однако оперируя примерами, она открывает заинтересованным лицам идейное пространство для самостоятельных действий.

Цель настоящей работы – выявить рациональные варианты обеспечения устойчивой и результативной работы СКБ и определить пути их эффективного использования для достижения национального технологического суверенитета и лидерства.

Основная часть

Сравнение СКБ с другими формами научного творчества студентов

СКБ – одна из форм студенческого научно-технического творчества, получившая развитие в вузах СССР в середине прошлого века. Это было время, когда страна восстанавливала разрушенное войной хозяйство. Ценой поистине героических усилий были достигнуты выдающиеся результаты в области авиастроения, ракетостроения, судостроения, ядерной энергетики, транспорта, металлургии, жилищного строительства, которые теперь бы назвали достижениями технологического суверенитета. Страна остро нуждалась в новой технике и квалифицированных кадрах, всемер-

но развивала научные исследования и разработки, укрепляя конструкторские бюро, организуя новые отраслевые и академические научно-исследовательские институты. Составной частью этих усилий была поддержка студенческой творческой инициативы [27; 28]. Администрации и общественные организации вузов поощряли развитие коллективных форм творчества студентов, в том числе не только конструкторских, проектных, технологических и прочих бюро, но и научных кружков, вычислительных центров, научно-исследовательских лабораторий, лекториев и клубов иностранных языков.

В сложившейся в отечественной высшей школе системе НИРС (табл.) младшекурсники имеют возможность работать

в научных кружках и соревноваться на предметных олимпиадах, а старшекурсники – работать индивидуально с научными руководителями или коллективно в СКБ, научно-образовательных центрах, лабораториях или научных организациях и производственных предприятиях за пределами вуза. При этом научные кружки, предметные олимпиады, конкурсы, клубы по изучению иностранных языков занимают свое место в повышении знаний, умений и навыков. То есть различные формы «студенческой науки» взаимно дополняют друг друга в приобретении набора компетенций, необходимых специалисту с высшим образованием, и в нынешних условиях, соответствующих федеральному государственному образовательному стандарту 3++.

Таблица

Сравнительная характеристика коллективных форм НИРС

Форма научного творчества	Содержание работы	Приобретенные компетенции	Органы управления	Научная продукция
Студенческий научный кружок	Обсуждение интересных научных задач и выработка вариантов их решения	Расширение кругозора и углубление знаний в предметной области	Научный руководитель, староста	Доклады, статьи в научной периодике
Студенческое конструкторское бюро (СКБ)	Создание новых образцов техники или разработка новых технологий производства	Приобретение и применение знаний, умений и навыков в рамках коллективного делового взаимодействия	Научно-технический совет. Научный и технический руководитель	Конструкторская документация, модели, макеты, натурные образцы новой техники, новые технологии производств. Отчеты о НИОКР
Студенческий научный лекторий	Пропаганда научных знаний среди населения	Развитие индивидуальных навыков подготовки докладов, приобретение опыта публичных выступлений	Научный руководитель, староста	Отчеты о проделанной работе
Студенческий вычислительный центр (СВЦ)	Разработка программного обеспечения. Проведение фундаментальных и прикладных исследований с использованием ЭВМ	Приобретение и применение знаний, умений и навыков в рамках коллективного делового взаимодействия	Научный руководитель, технический руководитель	Программное обеспечение. Результаты вычислительных экспериментов. Доклады, статьи в научной периодике
Студенческая научно-исследовательская лаборатория (СНИЛ)	Разработка и реализация методик фундаментальных и прикладных научных исследований	Приобретение и применение знаний, умений и навыков в рамках коллективного делового взаимодействия	Научный руководитель, заведующий	Результаты научных исследований. Доклады, статьи в научной периодике. Отчеты о НИР
Студенческий клуб иностранного языка (к примеру – Английский клуб)	Отработка навыков иноязычного общения в игровой форме	Приобретение и применение знаний, умений и навыков в рамках коллективного делового взаимодействия	Научный руководитель, президент или председатель	Отчеты о проделанной работе

Отличительными чертами СКБ являются: командная работа над проектами, четкая нацеленность на их своевременное выполнение, ясная определенность с персональными обязанностями в команде. Главное преимущество СКБ многие видят в возможности участия молодых инициативных людей в создании новых образцов техники или реализации новых технологий производства. В этой части не только содержание работ, а главное, научная продукция СКБ качественно отличается от научной продукции других форм (табл.). Принцип командной работы СКБ близок к существующим формам работы предприятий реального

сектора экономики. Тематическая направленность СКБ, как правило, связана с направлением подготовки/специальности студентов-членов СКБ, проходящих обучение на соответствующих кафедрах. Отсюда упоминание в названии СКБ предметной области «космические исследования», «подводные аппараты», «робототехнические комплексы» с добавлением к нему терминов, отражающих специализацию «проектно-конструкторское», «конструкторско-технологическое» и тому подобных.

По отдельным скупым источникам информации, материалам частных архивов и из бесед с ветеранами СКБ пока

еще возможно систематизировать имеющиеся данные и выявить ряд закономерностей, сопровождающих работу СКБ, влияющих на устойчивость и результативность их работы.

Исторический опыт организации работы СКБ на примере МГТУ им. Н.Э. Баумана

Хотя термин «СКБ» вошел в оборот в середине прошлого века, но принципы командной работы студентов по проектированию и конструированию объектов новой техники сложились намного раньше [29; 30].

Фактически одним из первых отечественных СКБ был воздухоплавательный кружок, организованный в Императорском Московском техническом училище (ИМТУ) в 1909 г. В этот период зарождалась современная авиация, крылатые летательные аппараты стали оснащать двигателями внутреннего сгорания и аэродинамическими рулями управле-

ния; росла скорость, высота и дальность полета. Значительный прогресс в этой области не мог не сказаться на росте общественного интереса к развитию авиации, в первую очередь среди студентов и преподавателей. Студенты ИМТУ обратились к профессору кафедры аналитической механики Н.Е. Жуковскому, который в 1908 г. начал читать курс «Воздухоплавание», с просьбой стать почетным председателем кружка (рис. 2). Инициатива студентов была поддержана директором Училища профессором А.П. Гавриленко. Кружку было предоставлено помещение — пустовавший зал бывшей чертежной. Там члены кружка вели проектирование планеров, самолетов и helicopters собственной конструкции и оригинального испытательного оборудования. Уже в первый год была открыта Аэродинамическая лаборатория и построены две аэродинамические трубы: круглого сечения диаметром 1,2 м и прямоугольного сечения 1,5×0,3 м².



Рис. 2. Воздухоплавательный кружок профессора Н. Е. Жуковского, организованный в 1909 г. в ИМТУ, стал кузницей выдающихся создателей отечественной авиации

Кружок был самоуправляющейся студенческой организацией, где направления деятельности решались на общем собрании. Так были определены два главных направления деятельности: теоретическое и экспериментальное, и сформированы две соответствующие комиссии, а затем подкомиссии: лабораторная, строительная, научно-реферативная, по переводам, библиотечная.

Начальное финансирование составили средства, полученные Н.Е. Жуковским за лекции в Политехническом музее и дарственные средства от концертной деятельности некоторых артистов. Позднее члены кружка привлекали финансовые средства за счет чтения популярных лекций и

организации выставок по воздухоплаванию. Со временем в кружке состояло около 300 студентов [30]. Участники кружка — А.А. Архангельский, В.А. Архангельский, В.П. Ветчинкин, В.В. Голубев, В.Я. Климов, А.А. Микулин, А.И. Путилов, Г.М. Мусиянц, Г.Х. Сабинин, Б.С. Стечкин, А.Н. Туполев, К.А. Ушаков, А.М. Черемухин, Б.Н. Юрьев — в будущем стали ведущими специалистами авиационной промышленности нашей страны.

Весьма поучительно, что в кружке наряду с научным руководителем был и технический руководитель, удачно дополнявший своей постоянной работой общественное самоуправление. Этим техническим руководителем являлся В.П. Ветчинкин, который в 1915 г. защитил в ИМТУ диплом-

ный проект «Тяжелый аэроплан типа «Илья Муромец»» и первый в России получил квалификацию авиаинженера. Опираясь на опыт командной работы воздухоплавательно-го кружка Н.Е. Жуковский и В.П. Ветчинкин в 1916 г. создали при Аэродинамической лаборатории ИМТУ Авиационное расчетно-испытательное бюро для проведения теоретических и опытных исследований в области проектирования самолетов. Через два года бюро стало основой Центрального аэрогидродинамического института. Таким образом, студенческий кружок можно считать отправной точкой в создании научного центра мировой известности. Что касается В.П. Ветчинкина, то научный авторитет принесли ему работы в области аэродинамики, прочности, динамики полета самолетов и ракет, теории воздушных и гребных винтов. Действительный член Академии артиллерийских

наук В.П. Ветчинкин начал педагогическую работу в ИМТУ в 1916 г. и в 1944–1950 гг. заведовал кафедрой теоретической механики в альма матер.

В МВТУ им. Н.Э. Баумана, как легенда передается история о СКБ, организованном в 1949 г. студентом-фронтовиком Г.П. Тярсовым. Он еще в 1940 г. создал оригинальную конструкцию механизма, преобразующего возвратно-поступательное движение поршня двигателя во вращательное движение вала. В 1950 г. Г.П. Тярсов был автором 21 изобретения, а через год к моменту окончания МВТУ уже имел 30 авторских свидетельств на изобретения [19; 25]. В СКБ разрабатывали гидромеханические устройства для ЗИЛа (рис. 3). Будучи активным членом СНТО им. Н.Е. Жуковского, он заботился об условиях работы и правах коллег-изобретателей.

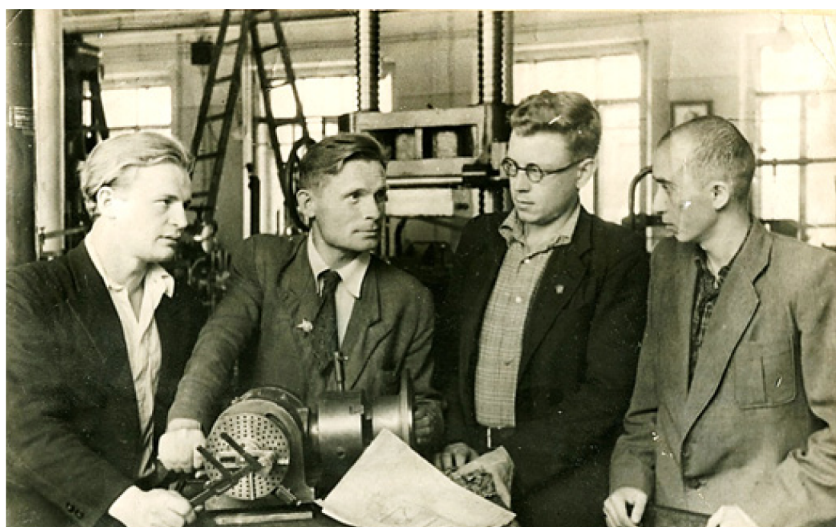


Рис. 3. Студенты Г.П. Тярсов (второй слева) и В.С. Бекнев (третий слева, будущий профессор кафедры Э-3) у разработанного ими узла гидромеханического устройства. 1950 г.

В начале 1950-х студент-фронтовик Н.С. Львов, учившийся на кафедре автоматики и телемеханики (теперь ИУ-1 «Системы автоматического управления»), стал инициатором СКБ автоматизации сварочных процессов. Несмотря на инвалидность, он вел активную общественную работу [1; 5; 21; 23], дважды избирался председателем СНТО имени Н.Е. Жуковского, защитил кандидатскую диссертацию и работал доцентом на профильной кафедре.

Запуск первого искусственного спутника Земли стал толчком к развитию СКБ в области ракетной и космической техники. Одно из таких СКБ было организовано в 1957 г. на кафедре М-1 «Машиностроение» (теперь СМ-1 «Космические аппараты и ракеты-носители»), которой заведовал профессор В.И. Феодосьев (рис. 4).



Рис. 4. Заведующий кафедрой М-1, профессор В.И. Феодосьев

Студенты проектировали зенитную ракету, участвовали в оснащении демонстрационного зала кафедры учебными экспонатами и моделями ракет. Это СКБ, которое размещалось в демонстрационном зале кафедры в главном корпусе Училища, дважды посещал главный конструктор ЦКБЭМ С.П. Королев. Ведущие работники СКБ – А.А. Добряков, В.С. Зарубин, А.Н. Семененко, В.И. Воротников успешно закончили Училище, поступили в аспирантуру, защитили кандидатские и докторские диссертации, стали доцентами и профессорами своей кафедры. В дальнейшем кафедра М-1/СМ-1 стала своеобразной стартовой площадкой для нескольких десятков командных студенческих проектов в области ракетно-космической техники.

В 1966 г. при поддержке НПО им. С.А. Лавочкина и ВНИИ-100 (позднее ВНИИТрансмаш) были начаты работы по междисциплинарному проекту «Селена» – созданию опытного образца нового транспортного средства – лунохода. Знаменательно, что в разработке отдельных систем принимали участие более 200 студентов 18 кафедр, готовивших специалистов по ракетостроению, колесным и гусеничным машинам, ядерной энергетике, радиосвязи, баллистике, системам телеметрии, стабилизации и управления летательных аппаратов, ракетным двигателям. Каждое тематическое направление имело своего научного руководителя: робототехника – А.Е. Бор-Раменский (М-7), радиосвязь – Н.Г. Дядюнов (П-9) и др., а общее научное руководство проектом лежало на профессоре Г.Б. Синяреве (рис. 5) и доценте В.Ф. Чижове (М-1).



Рис. 5. Научный руководитель проекта «Селена», профессор кафедры М-1 Г.Б. Синярев

Активными участниками проекта «Селена» были студенты В.А. Морев, А.И. Момот, В. Мясников, В.Н. Наумов, В. Прокопенко, Л.Н. Петров, В.И. Ушаков, Ю.А. Хаханов и др. Один из ведущих организаторов работ – студент при-

боростроительного факультета В.А. Морев, был отмечен Почетным знаком ВЛКСМ.

Среди консультантов студенческого проекта «Селена» следует особо отметить роль выпускника МВТУ им. Н.Э. Баумана, основателя отечественной школы конструирования планетоходов, главного конструктора и заместителя директора ВНИИ-100 А.Л. Кемурджиана (рис. 6). Под его руководством создано восьмиколесное шасси первых в мире луноходов типа 8ЕЛ, доставленных на Луну автоматическими станциями «Луна-17» в 1970 г. и «Луна-21» в 1973 г. [31–33].



Рис. 6. Главный конструктор и заместитель директора ВНИИ-100 / ВНИИТрансмаш А.Л. Кемурджиан

Работы по тематике планетоходов велись в студенческой лаборатории транспортных систем кафедры К-2 (теперь СМ-9 «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы») под руководством профессора Н.А. Забавникова (рис. 7), которая послужила основой СКБ конструкторско-механического факультета. Активные участники работ В.Н. Наумов, Б.П. Назаренко, Ю.Л. Рождественский, К.Ю. Машков впоследствии стали ведущими преподавателями факультета К/СМ [34].



Рис. 7. Научный руководитель работ по ходовой части лунохода в проекте «Селена», профессор кафедры К-2 Н.А. Забавников

Осенью 1968 г. группа студентов кафедры М-1 выступила с инициативой разработки проекта «Простор» – концепции создания пилотируемого космического корабля и автоматических космических аппаратов (КА) для последовательного облета и исследования планет-гигантов Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна по схеме Grand Tour с использованием пертурбационных маневров [35; 36]. Инициатива встретила поддержку у молодых сотрудников ЦНИИмаш Г.М. Лохова и А. Бачманова. При их содействии было сформировано техническое задание по теме СПКБ-20 (ответственный представитель Заказчика – начальник сектора С.Ф. Морозов). Разработчиками проекта стали около 50 студентов 12 кафедр Училища. Этот коллектив, по сути, представлял собой временное творческое объединение

студентов, действовавшего на принципах самоуправления в течение трех лет. Вместе с тем, ничто не мешало этой команде называться СКБ. Рабочим помещением служила аудитория 513 в северном крыле главного учебного корпуса, закрепленная за Советом СНТО им. Н.Е. Жуковского. Бывший тогда председателем Совета доцент кафедры К-5 А.Д. Жуков оказывал участникам проекта неизменную поддержку. По просьбе студентов общее научное руководство проектом принял первый космический ученый, летчик-космонавт, Герой Советского Союза К.П. Феоктистов (рис. 8). Он в 1967 г. защитил докторскую диссертацию и был приглашен В.И. Феодосьевым на должность преподавателя по совместительству с основной работой в ЦКБЭМ. В 1969 г. стал профессором кафедры М-1.



а)



б)

Рис. 8. Научный руководитель проекта «Простор» Константин Петрович Феоктистов:

а) бортинженер, член экипажа космического корабля «Восход-1»;

б) д.т.н., профессор кафедры М-1 МВТУ им. Н.Э. Баумана

Замысел проекта подразумевал:

а) составление перечня ключевых научных задач исследования планет-гигантов и их спутников;

б) разработку конструкции автоматических КА, имеющих в составе спускаемые аппараты для исследования атмосферы планет-гигантов и посадки на их естественные спутники.

в) разработку аванпроекта пилотируемого космического корабля с десантным модулем клиновидной формы для возвращения на Землю.

Существенную помощь в определении перечня научных задач по пункту а) оказал заведующий кафедрой астрономии Киевского университета профессор С.К. Всехсвятский, (рис. 9, 10) который привлек к этой работе профессора И.С. Астаповича, научного сотрудника А.А. Тереньеву и своих студентов Ф. Кравцова, С.И. Мусатенко, Е.Н. Павлова, В. Долгополова, И.П. Базиленко. Был заключен хозяйственный договор на выполнение НИР Киевским

университетом, в котором МВТУ им. Н.Э. Баумана выступало заказчиком. Кроме того, полезные советы участникам проекта дали известные астрофизики: В.И. Мороз (Государственный астрономический институт имени П.К. Штернберга МГУ), В.Г. Тейфель (Астрофизический институт АН КазССР), М.С. Бобров, Г.А. Лейкин, (Астрономический совет АН СССР), В.А. Бронштэн (Всесоюзное астрономо-геодезическое общество АН СССР).

Работы планировал технический совет: О.В. Заварин, Г.В. Попов, С.В. Резник, Д.В. Реут, В.А. Товстоног. Студенты кафедры М-1 разрабатывали проект пилотируемого космического корабля с двигательной установкой, состоящей из связи 6 ядерных ракетных двигателей (ЯРД). Для своего времени это был проект со множеством пионерных технических решений. Чего стоил, например, ЯРД с удельным импульсом 2000 с, в котором водород, зачерненный частицами вольфрама, нагревался излучением плазмы пылевидного ядерного горючего, стабилизированной в реакторе с прозрачны-

ми стенками. В немногочисленных зарубежных работах [37] не было ответа на главный вопрос, из каких материалов и как следует изготовить прозрачную оболочку реактора, омываемую с одной стороны плазмой пылевидного ядерного горючего, а с другой — нагретым до 6000 К газообразным водородом. Не ясно было и то, как устроить циркуляцию ядерного горючего. Рабочий процесс в ядерном реакторе оказался весьма близок к рабочему процессу в газоразрядных дугowych источниках излучения с той разницей, что максимальная температура урановой плазмы в реакторе должна была достигать 20 000 К, а в дуговой ксеноновой

плазме составляла около 6000 К. Проект ЯРД разрабатывали студенты С.В. Резник, В.А. Товстоног, А.С. Штыря (М-1) и А.С. Гастев (Э-8). Их консультировали не только преподаватели Училища В.Н. Елисеев (М-1) и А.Б. Ивашкин (Э-8), но и специалисты НИИ тепловых процессов к.т.н. А.М. Костылев и к.т.н. Л. Машков. Системами управления, навигации и ориентации космического корабля занимались студенты О.В. Заварин, Г.В. Попов и Д.В. Реут (П-4), Н. Михневич и В. Белых (М-3), энергоустановками — В.И. Моренко и О. Немцов (Э-2), системами связи и телеметрии А. Чувев (М-5), П. Анциферов (П-9), О. Шалфеев и И. Якушев (П-7).



Рис. 9. Заведующий кафедрой астрономии Киевского университета, профессор С. К. Всехсвятский, участник работ по проекту «Простор»

Ведущую роль в проектировании автоматических КА и разгонных блоков с ЖРД взяли на себя студенты Е.Т. Байда, А.Н. Еремичев, А.В. Медведев (М-1), В.П. Комельков (М-2), М.Ю. Беляев (М-3), Ю.В. Волков и И.В. Королев (М-6). Проектный облик этих КА удивительным образом напоминал облик спутника-перехватчика ИС фирмы академика В.Н. Челомея, который заведовал кафедрой М-2.

Все тематические направления исследований и разработок были обеспечены научными консультантами из числа преподавателей: Б.Г. Трусков и М.С. Флорианский (М-1), И.М. Шумилов (М-2), Л.Н. Лысенко (М-3), Н.Г. Дядюнов (П-9), В.В. Яминский (Э-1) и др. Основная часть результатов оформлялась в виде курсовых и дипломных проектов. Следует отметить, что К.П. Феоктистов не вмешивался в организационные вопросы, но был выдающимся проектантом, быстро и по существу обосновывая рациональные конструктивно-технологические решения, касающиеся всего спектра вопросов, будь то радиосвязь или размещение бортовых энергоустановок.

В 1971 году по теме СПКБ-20 был выпущен итоговый научно-технический отчет с грифом «Для служебного пользования». У большинства участников окончание проекта совпало с защитой дипломов. По-разному сложились их судьбы,



Рис. 10. Памятная монета 2 гривны, выпущенная в честь выдающего ученого-астронома С. К. Всехсвятского в 2005 г.

но 12 человек остались работать или учиться в аспирантуре в Училище и в дальнейшем четверо стали профессорами.

Стоит отметить, что масштаб коллективного творчества по проекту «Селена» привел к образованию новых СКБ, например, СКБ общего машиностроения, СКБ ракетных двигателей, а затем к объединению 7 тематических СКБ в Студенческое проектно-конструкторское бюро (СПКБ) в 1967 г. СПКБ как одно из главных звеньев СНТО им. Н.Е. Жуковского сыграло заметную роль в развитии коллективных форм научно-технического творчества. Научным руководителем СНТО им. Н.Е. Жуковского долгие годы являлся ректор — академик Г.А. Николаев, а научным руководителем СПКБ был проректор по научной работе — профессор К.С. Колесников.

Заключение

1. Активизация деятельности СКБ представляется весьма своевременной, направленной на повышение качества подготовки технических специалистов. При этом СКБ не должны заменять собой проектные и производственные предприятия реального сектора экономики.

2. При организации СКБ следует придерживаться правила, что новая структура будет иметь тесную связь с су-

существующими научными школами вуза и кафедрами. Это обеспечит единство учебной и научной работы студентов, проведение качественной экспертизы направлений и ре-

зультатов проектных исследований со стороны профессорско-преподавательского состава, налаживание связей с индустриальными партнерами.

Литература

1. Львов Н. Студенческое научное общество. М.: Молодая гвардия, 1951. 85 с.
2. Устав Студенческого научно-технического общества (СНТО МВТУ), утвержденный в 1943 г. М.: Изд. МВТУ, 1945. 8 с.
3. Устав Студенческого научно-технического общества МВТУ им. Баумана, утвержденный 23.VI.1950 г. М.: Изд. МВТУ, 1950. 9 с.
4. Положение о кружке СНТО, утвержденное Советом СНТО 2.XI.1954 г. М.: Изд. МВТУ, 1954. 10 с.
5. Львов Н. В помощь активу СНТО. М.: МВТУ, 1955. 31 с.
6. Методические материалы по организации научно-исследовательской работы студентов. М.: Изд-во, ротاپринт МВТУ, 1980. Ч. 1. 25 с.
7. Методические материалы по организации научно-исследовательской работы студентов. М.: Изд-во, ротاپринт МВТУ, 1980. Ч. 2. 25 с.
8. Труды СНТО МВТУ. М.: Совет СНТО, 1948. Вып. 1. 103 с.
9. Труды СНТО МВТУ. М.: Совет СНТО, 1949. Вып. 2. 92 с.
10. Корчагина Л. За рамками академического плана // Комсомольская правда. 1947. 31 мая (№ 126 (6758)).
11. Иванов К. Путь в науку // Московский комсомолец. 1948. 23 марта (№ 37 (893)). С. 3.
12. Смелее иди в науку, молодежь! (Открылась вторая научная конференция студентов столицы) // Московский комсомолец. 1948. 22 апреля (№ 50 (906)). С. 1.
13. Филатов Л. Они идут впереди // Комсомольская правда. 1949. 25 июня (№ 148 (7397)). С. 3.
14. Морозов А. Творцы техники будущего // Смена. 1949. № 6. С. 14.
15. Резервы советской науки // Московский большевик. 1949. 29 марта (№ 73). С. 2.
16. Мар Е. Подарок студентов // Вечерняя Москва. 1949. 29 марта (№ 74 (7666)). С. 2.
17. Научные работы студентов (конференция в МВТУ) // Вечерняя Москва. 1950. 20 марта (№ 67 (7968)). С. 2.
18. Ермолович Т. Научные работы студентов // Московский комсомолец. 1950. 4 апреля (№ 41 (1211)). С. 3.
19. Ученые и студенты на вахте мира: Московское высшее техническое училище имени Баумана помогает производству // Вечерняя Москва. 1950. 26 июля (№ 175 (8076)). С. 1.
20. Николаев Г. Путь в науку // Московская правда. 1950. 6 июня (№ 91 (9197)). С. 1.
21. Курбатов А., Львов Н., Кодачев Б. Письмо в редакцию. Поговорим о работе студенческих научных обществ // Комсомольская правда. 1951. 3 февраля (№ 27 (7894)). С. 3.
22. Орлинская Н. Они учатся в Москве // Московский комсомолец. 1950. 18 июля (№ 90 (1260)). С. 3.
23. Львов Н., Эпштейн В., Погребинский Г. Первые опыты (О работе студенческих научных обществ) // Смена. 1951. № 2. С. 20.
24. Благоданов, А.А. Студенческий научный кружок // Комсомольская правда. 1951. 8 июня (№ 132 (7999)). С. 3.
25. Евгеньев Л. Научное творчество студентов // Вечерняя Москва. 1955. 5 июля (№ 157 (9597)). С. 3.
26. Исследование по сравнительному образованию: подходы и методы / под ред. М. Брэя, Б. Адамсона, М. Мейсона. Пер. с англ. М.Л. Ваховского, И.В. Разнатовского. Под науч. ред. Л.Ц. Ваховского.

Reference

1. Lvov, N. Student scientific society. Moscow: Molodaia Gvardiia Publ., 1951. 85 p.
2. The Charter of the Student Scientific and Technical Society (SSTS MHTS), approved in 1943. Moscow: Publishing House of MHTS, 1945. 8 p.
3. The Charter of the Bauman MHTSchool Student Scientific and Technical Society, approved on 23.VI.1950. Moscow: Publishing House of MHTS, 1950. 9 p.
4. Regulations on the circle of the SSTS, approved by the Council of SSTS 2.XI.1954. Moscow: Publishing House of the MHTS, 1954. 10 p.
5. Lvov, N. To help the SSTS asset. Moscow: MHTS, 1955. 31 p.
6. Methodological materials on the organization of students' research work. Moscow: Publishing house, rotaprint MHTS, 1980. Part 1. 25 p.
7. Methodological materials on the organization of students' research work. Moscow: Publishing house, rotaprint MHTS, 1980. Part 2. 25 p.
8. Proceedings of the SSTS MHTS. Moscow: Council of the SSTS, 1948. Iss. 1. 103 p.
9. Proceedings of the SSTS MHTS. Moscow: Council of the SSTS, 1949. Iss. 2. 92 p.
10. Korchagina, L. Beyond the academic plan. *Komsomolskaia Pravda*. 1947. May 31 (No. 126 (6758)).
11. Ivanov, K. The path to science. *Moskovskii Komsomolets*. 1948. March 23 (No. 37 (893)). P. 3.
12. Go boldly to science, youth! (The second scientific conference of students of the capital was opened). *Moskovskii Komsomolets*. 1948. April 22 (No. 50 (906)). P. 1.
13. Filatov, L. They are going ahead. *Komsomolskaia Pravda*. 1949. June 25 (No. 148 (7397)). P. 3.
14. Morozov, A. The creators of the technology of the future. *Smena*. 1949. No. 6. P. 14.
15. Reserves of Soviet science. *The Moscow Bolshevik*. 1949. March 29 (No. 73). P. 2.
16. Mar, E. The gift of students. *Evening Moscow*. 1949. March 29 (No. 74 (7666)). P. 2.
17. Scientific works of students (conference at MVTU). *Evening Moscow*. 1950. March 20 (No. 67 (7968)). P. 2.
18. Ermolovich, T. Scientific works of students. *Moskovskii Komsomolets*. – 1950, April 4 (No. 41 (1211)). P. 3.
19. Scientists and students on the peace watch: The Bauman Moscow Higher Technical School helps production. *Evening Moscow*. 1950. July 26 (No. 175 (8076)). P. 1.
20. Nikolaev, G. The path to science. *Moskovskaia Pravda*. 1950. June 6 (No. 91 (9197)). P. 1.
21. Orlinskaya, N. They study in Moscow. *Moskovskii Komsomolets*. 1950. July 18 (No. 90 (1260)). P. 3.
22. Kurbatov, A., Lvov, N., Kodachev, B. Letter to the editor. Let's talk about the work of student scientific societies. *Komsomolskaia Pravda*. 1951. February 3 (No. 27 (7894)). P. 3.
23. Lvov, N., Epstein, V., Pogrebinsky, G. The first experiments (On the work of student scientific societies). *Smena*. 1951. No. 2. P. 20.
24. Blagodarov, A.A. Student scientific circle. *Komsomolskaia Pravda*. 1951. June 8 (No. 132 (7999)). P. 3.
25. Evgeniev, L. Scientific creativity of students. *Evening Moscow*. 1955. July 5 (No. 157 (9597)). P. 3.
26. Research on comparative education: approaches and methods. Ed. by M. Bray, B. Adamson, M. Mason. Transl. from English by M.L. Vakhovsky,

2-е изд., пересмотр. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 472 с.

27. Шостаковский В., Карманов Е., Майборода В. Информационные материалы из опыта работы Московской городской комсомольской организации по развитию научного и технического творчества студентов. М.: Изд-во Ротапринт МИЭМ, 1969. 56 с.

28. Студенческое научное творчество / ред. коллегия: В.И. Крутов, М.В. Никорук, В.И. Бабуров и др. М.: Молодая гвардия, 1968. 240 с.

29. Чурсин М.М. История развития факультета «Энергомашиностроение» Московского высшего технического училища им. Н.Э. Баумана (1868–1977). М.: МВТУ им. Н.Э. Баумана, 1977. 88 с.

30. Калинина Л.О., Климов И.В. СПб.: Политехника, 2013. 655 с.

31. Кемурджиан А.Л., Громов В.В., Кажукало И.Ф. и др. Планетоходы / под ред. А.Л. Кемурджиана. М.: Машиностроение, 1982. 399 с.

32. Громов В. В., Забавников Н.А., Кемурджиан А.Л. и др. Передвижение по грунтам Луны и планет / под ред. А.Л. Кемурджиана. М.: Машиностроение, 1986. 272 с.

33. Ефанов В.В., Долгополов В.П. Луна от исследования к освоению // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. 2016. № 4. С. 3–8.

34. Наумов В.Н., Сарач Е.Б. От танков до планетоходов // Инженерный журнал: наука и инновации. 2013. Вып. 3. 10 с. URL: <http://engjournal.ru/catalog/machin/transport/624.htm>

35. М-1: 50 лет после старта / под ред. В.И. Усюкина, А.И. Ганичева, С.В. Резника. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. 216 с.

36. Резник С.В. Коллективное научное творчество студентов в рамках учебного процесса // Ракетно-космическая техника: фундаментальные и прикладные проблемы: Матер. 2-й Междунар. научн. конф. (Москва, 18–21 ноября 2003 г.). М., 2005. С. 163–169.

37. Космическая эра. Прогнозы на 2001 год / сост. Ю. Конеччи, М. Хантер II, Р. Трапп / пер с англ. под ред. В.С. Емельянова. М.: Мир, 1970. 420 с.

I.V. Raznatovsky. Under the scientific editorship of L.Ts. Vakhovsky. 2nd ed., revised. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, 2019. 472 p.

27. Shostakovsky, B. Karmanov, E. Mayboroda, V. Information materials from the work experience of the Moscow City Komsomol Organization for the development of scientific and technical creativity of students. Moscow: Rotaprint MIEM Publishing House, 1969. 56 p.

28. Student scientific creativity. Ed. by V.I. Krutov, M.V. Nikoruk, V.I. Baburov et al. Moscow: Molodaia Gvardiia, 1968. 240 p.

29. Chursin, M.M. The history of the development of the Faculty of Power Engineering at the Bauman Moscow Higher Technical School (1868–1977). Moscow: Bauman MHTS, 1977. 88 p.

30. Kalinina, L.O. Klimov, I.V. St. Petersburg: Polytechnic, 2013. 655 p.

31. Kemurgian, A.L. Gromov, V.V., Kazhukalo, I.F. et al. Planetohods. Ed. by A.L. Kemurgian. Moscow: Mashinostroyeniye, 1982. 399 p.

32. Gromov, V.V., Zabavnikov N.A., Kemurgian, A.L. et al. Movement on the soils of the Moon and planets. Ed. by A.L. Kemurgian. Moscow: Mashinostroyeniye, 1986. 272 p.

33. Efanov, V.V., Dolgoplov, V.P. The Moon from research to development. *Vestnik of the SPA n.a. S.A. Lavochkin*. 2016. No. 4. P. 3–8.

34. Naumov, V.N., Sarach, E.B. From tanks to planetary rovers. *Engineering Journal: Science and Innovation*. 2013. Iss. 3. 10 p. URL: <http://engjournal.ru/catalog/machin/transport/624.htm>

35. M-1: 50 years after launch. Ed. by V.I. Usyukin, A.I. Ganichev, S.V. Reznik. Moscow: Publishing House of Bauman MSTU, 1998. 216 p.

36. Reznik, S.V. Collective scientific creativity of students in the framework of the educational process. Rocket and space technology: fundamental and applied problems: Proceedings of 2nd Int. Scientific Conf. (Moscow, November 18–21, 2003). Moscow, 2005. P. 163–169.

37. Space Age. Forecasts for 2001 / Comp. Yu. Konecci, M. Hunter II, R. Trapp; Transl. from English. Ed. by V.S. Yemelyanov. Moscow: Mir Publ., 1970. 420 p.

Статья поступила: 31.03.2025

Принята к печати: 10.06.2025